

Termodinámica

1) A 2 moles de un gas perfecto monoatómico se le suministra calor para aumentar su temperatura en 50 K. El procedimiento se realiza de dos formas diferentes, a) manteniendo constante el volumen Q_V y b) manteniendo constante la presión Q_P . La relación Q_P/Q_V es:

1) $\frac{1}{3}R$ 2) $\frac{2}{3}R$ 3) $\frac{4}{3}R$ 4) $\frac{5}{3}R$

2) El oxígeno es un gas real cuya capacidad calorífica molar se expresa mediante la forma polinómica: $C_p = 6,095 + 3,253 \cdot 10^3 T - 1,017 \cdot 10^{-6} T^2 \frac{\text{cal}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Un mol de oxígeno se calienta a presión constante de 300 K a 800 K. El calor recibido es Q_r . Si se hace el cálculo considerando al gas como ideal el valor obtenido se representa por Q_i . El error en % entre el valor Q_i y Q_r respecto de Q_r es:

1) 7,94% 2) 6,94% 3) 5,94% 4) 4,94%

3) Un mol de un gas ideal ejecuta un proceso en el que la presión del gas es directamente proporcional al volumen. Si se supone que su capacidad a volumen constante C_V no depende de la temperatura. Su capacidad calorífica molar C en función de C_V y C_P es:

1) $\frac{C_P + C_V}{4}$ 2) $\frac{C_P + C_V}{3}$ 3) $\frac{C_P + C_V}{2}$ 4) $\frac{C_P + C_V}{\sqrt{2}}$

4) Un mol de un gas ideal cambia su volumen determinado por la relación $pV^2 = \text{Constante}$. Su capacidad calorífica molar es:

1) $2C_V - C_P$ 2) $\frac{2C_V - C_P}{2}$ 3) $\frac{2C_V - C_P}{3}$ 4) $\frac{2C_V - C_P}{5}$

5) Un mol del gas nitrógeno es igual a 28 g. La relación de sus calores específicos es $\gamma = 1,41$. Los valores de sus capacidades molares expresados en el Sistema Internacional son

Nota .- $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$; $1 \text{atm} = 101325 \text{ Pa}$

1) $C_p = 20,3$; $C_v = 10$ 2) $C_p = 10$; $C_v = 20,3$
3) $C_p = 28,6$; $C_v = 20,3$ 4) $C_p = 20,3$; $C_v = 28,6$

6) El helio se comporta como un gas ideal monoatómico. 12 litros de este gas a la presión de 4 atmósferas evoluciona a presión constante hasta un volumen de 20 litros. La variación de energía interna, expresada en kJ es:

1) 1,9 2) 2,9 3) 3,9 4) 4,9

7) 1,2 kg de argón que se encuentra a $p=1$ atm se calienta desde 0°C a 4°C , suministrando al gas 2428 J de calor. 10 litros del gas a la presión de 12 atm se enfrían desde 100°C a 5°C y se ceden al ambiente 4618 J. La masa molar del argón es $M = 39,94$ g/mol. El valor de γ para este gas es:

- 1) 1,33 2) 1,53 3) 1,63 4) 1,83

8) Una mezcla está compuesta por 14 g de nitrógeno y 12 g de helio. Las masas molares de estos gases son respectivamente: $M_{\text{nitrógeno}} = 28$ g/mol, $M_{\text{helio}} = 4$ g/mol. Los dos gases se comportan como perfectos. El valor de γ de la mezcla y sus calores específicos son:

1) $\gamma = 1,55$; $c_{\text{VM}} = 1,83 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$; $c_{\text{PM}} = 2,45 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

2) $\gamma = 1,61$; $c_{\text{VM}} = 1,83 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$; $c_{\text{PM}} = 2,45 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

3) $\gamma = 1,65$; $c_{\text{VM}} = 1,83 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$; $c_{\text{PM}} = 2,25 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

4) $\gamma = 1,65$; $c_{\text{VM}} = 1,93 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$; $c_{\text{PM}} = 2,25 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

9) Dos moles de un gas perfecto reciben calor isobáricamente, originando que la temperatura del gas se eleve en 100 K. El calor comunicado es $Q = 3,00$ kJ. El trabajo que realiza el gas y su aumento de energía interna valen:

1) $W = 1,662$ kJ , $\Delta U = 4,662$ kJ 2) $W = -1,662$ kJ , $\Delta U = 4,662$ kJ

3) $W = -1,662$ kJ , $\Delta U = 4,662$ kJ 4) $W = -1,662$ kJ , $\Delta U = 1,338$ kJ

10) Un gas perfecto está a la presión P_0 , y a la temperatura $T_0 = 400$ K y consta de $n = 5$ moles. Dicho gas se enfrió isocóricamente hasta que su presión se redujo a la mitad. Luego el gas se expansionó isobáricamente hasta que su temperatura alcanzó el valor inicial de 400 K. El calor absorbido por el gas en dichos procesos vale:

- 1) 6,3 kJ 2) 7,3 kJ 3) 8,3 kJ 4) 9,3 kJ

11) Un gas se encuentra a la presión de 10 atm y ocupa un volumen de $0,05$ m³. El gas se expansiona de forma reversible hasta un volumen de $0,06$ m³, de acuerdo con la ley $PV^3 = \text{Cte}$. El trabajo realizado por el gas vale:

- 1) $-6,74 \cdot 10^3$ J 2) $-7,74 \cdot 10^3$ J 3) $-8,74 \cdot 10^3$ J 4) $-9,74 \cdot 10^3$ J

12) Un gas se encuentra a la presión de $P_0 = 12$ atm y ocupa un volumen de $V_0 = 0,08$ m³. El gas se expande de forma reversible hasta que su volumen se duplica de acuerdo con la ley $PV^2 = \text{Cte}$, luego se comprime a presión constante hasta llegar al volumen inicial y finalmente el gas evoluciona a volumen constante hasta su estado inicial. El trabajo realizado por el gas vale:

- 1) $-0,5 \cdot 10^4$ J 2) $-1,5 \cdot 10^4$ J 3) $-2,5 \cdot 10^4$ J 4) $-3,5 \cdot 10^4$ J

13) Un gas ejecuta las siguientes transformaciones a) Se expande desde una presión de 5 atm y 2 L hasta una presión de 1,4 atm y un volumen 10 L, siguiendo una ley lineal. b) A continuación el gas se enfría a presión constante hasta un cierto volumen V. c) Luego se comprime hasta alcanzar la situación inicial siguiendo la ley $PV = Cte$. Los trabajos efectuados en cada transformación expresados en kJ, valen:

- 1) $-2,59 \cdot 10^3$; $0,205 \cdot 10^3$; $1,29 \cdot 10^3$ 2) $-2,59 \cdot 10^3$; $0,405 \cdot 10^3$; $1,29 \cdot 10^3$
 3) $-3,59 \cdot 10^3$; $0,405 \cdot 10^3$; $1,29 \cdot 10^3$ 4) 1) $-2,59 \cdot 10^3$; $0,405 \cdot 10^3$; $2,29 \cdot 10^3$

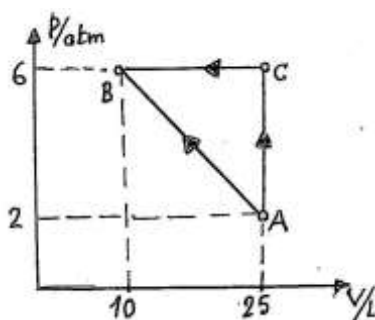
14) Un gas se encuentra inicialmente a una presión de 25 atm, en un recipiente de volumen $V_1 = 0,052 \text{ m}^3$. El recipiente está aislado de modo que no puede haber flujo de calor. El gas se expande siguiendo la ley PV^2 . En dicha expansión la energía interna del gas disminuye en 80 kJ. El volumen final y la presión final del gas valen:

- 1) $0,133 \text{ m}^3$; 3,82 atm 2) $0,233 \text{ m}^3$; 3,82 atm
 3) $0,133 \text{ m}^3$; 4,82 atm 4) $0,163 \text{ m}^3$; 4,82 atm

15) El gas contenido en un cilindro tiene una energía interna específica $U_e = 900 \text{ kJ/kg}$ y un volumen específico $V_e = 0,056 \text{ m}^3/\text{kg}$. El gas se expande de forma reversible siguiendo la ley $PV^{1.5} = Cte$, variando su presión de 50 atm a 2,0 atm. La energía interna específica ha disminuido a 200 kJ/kg. El calor emitido al exterior por el gas vale:

- 1) $96 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ 2) $126 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ 3) $226 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ 4) $326 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

16) Un mol de un gas ideal monoatómico evoluciona desde el estado A ($P=2 \text{ atm}$, $V=25 \text{ L}$) al B ($P=6 \text{ atm}$, $V=10 \text{ L}$).



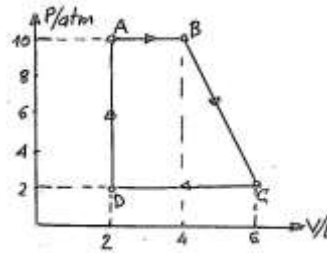
Si lo hace por el camino directo AB, el trabajo y el calor son respectivamente W_{AB} , Q_{AB} . Si lo hace por el camino ACB, el trabajo es W_{ACB} y el calor Q_{ACB} . Los cocientes W_{AB}/W_{ACB} y Q_{AB}/Q_{ACB} valen:

- 1) $\frac{2}{3}; \frac{3}{5}$ 1) $\frac{2}{5}; \frac{3}{7}$ 1) $\frac{2}{3}; \frac{3}{7}$ 1) $\frac{2}{7}; \frac{3}{5}$

17) Un mol de gas ideal diatómico se encuentra en las condiciones iniciales A ($P_A = 2$ atm, $V_A = 4$ L). Realiza dos transformaciones: AB, donde B (6 atm, 600 K) y AC donde, C (3 atm ; 600 K). Tanto el camino AB como el AC son líneas rectas. El cociente Q_{AB}/Q_{AC} vale

- 1) 0,59 2) 0,69 3) 0,89 4) 0,99

18) Un mol de un gas perfecto diatómico efectúa el ciclo indicado en la figura inferior



Los valores de los calores en cada uno de los tramos: Q_{AB} , Q_{BC} , Q_{CD} , Q_{DA} , expresados en atm-L, son:

- 1) 72 ; -56 ; -28 ; 40 2) -75 ; -56 ; -28 ; 40 3) 70 ; -58 ; -24 ; 30 4) 70 ; -58 ; -28 ; 40

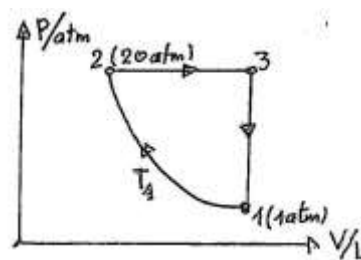
19) Un gas perfecto diatómico inicialmente se encuentra a la presión de $P_i = 4,0$ atm, ocupa un volumen $V_i = 20$ L y su temperatura es $T_i = 293$ K. El gas se expande, de forma reversible y adiabática, hasta un volumen $V_f = 100$ L. El trabajo implicado en la transformación, expresado en kJ, es:

- 1) -9,7 2) -8,7 3) -7,7 4) -6,7

20) Un mol de un gas monoatómico se encuentra en el estado A ($P_A = 2$ atm, $T = 380$ K). Se comprime isotérmicamente hasta el estado B ($P_B = 8$ atm). Posteriormente pasa, por una transformación adiabática, al estado C ($P_C = 2$ atm). El trabajo W_{IS} de la compresión isoterma y la temperatura T_C valen:

- 1) 10,65 kJ ; 47,9 K 2) 11,65 kJ ; 47,9 K 3) 11,65 kJ ; 67,9 K 4) 11,65 kJ ; 87,9 K

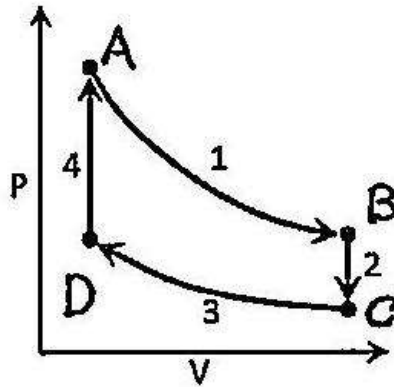
21) Un mol de un gas perfecto monoatómico realiza el ciclo indicado en la figura inferior. 1 a 2 es una isoterma a temperatura T_1 .



El rendimiento del ciclo η , es:

- 1) 0,24 2) 0,34 3) 0,44 4) 0,54

22) Un mol de un gas ideal monoatómico realiza el ciclo de la figura inferior.

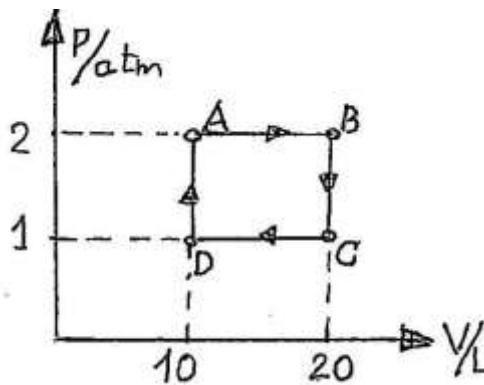


La isoterma 1 ocurre a 400 K y la 3 a 200 K. La presión en A vale 14 atmósferas y en B 4 atmósferas.

El rendimiento del ciclo es:

- 1) 0,25 2) 0,35 3) 0,45 4) 0,55

23) Un mol de un gas ideal diatómico realiza el ciclo indicado en la figura inferior.



El rendimiento del ciclo es:

- 1) 0,105 2) 0,115 3) 0,125 4) 0,155

24) Un gas ideal diatómico se encuentra a la presión de $P_A=4$ atm, ocupa un volumen de $V_A=12$ L y su temperatura es $T_A=400$ K. Se expande isotérmicamente hasta un presión $P_B=1$ atm, a continuación se comprime isobáricamente hasta un volumen V_C . El gas vuelve al estado inicial mediante una transformación adiabática. El rendimiento del ciclo es:

- 1) 0,13 2) 0,15 3) 0,17 4) 0,23

25) Se mezclan $m_1=250$ gramos de agua a 62°C con $m_2=140$ g de agua a 18°C . La operación se realiza en un lugar térmicamente aislado. El calor específico del agua es $4,18 \text{ J}/(\text{g K})$ La variación de entropía vale

1) $5,68 \frac{\text{J}}{^\circ\text{K}}$ 2) $4,68 \frac{\text{J}}{^\circ\text{K}}$ 3) $3,68 \frac{\text{J}}{^\circ\text{K}}$ 4) $2,68 \frac{\text{J}}{^\circ\text{K}}$

26) Diez kg de hielo a -20°C se transforman en agua a 80°C . Calor específico del hielo $2,1 \frac{\text{J}}{\text{g K}}$, calor específico del agua $4,18 \frac{\text{J}}{\text{g K}}$, calor de fusión del hielo $335 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ El aumento de entropía del proceso es:

1) $5,46 \cdot 10^4 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 2) $4,46 \cdot 10^4 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 3) $3,46 \cdot 10^4 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 4) $2,46 \cdot 10^4 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

27) Dos moles de un gas ideal diatómico están a la temperatura de 400 K verifica una transformación isobárica y su energía interna aumenta en 960 J , el incremento de entropía es:

1) $3,26 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 2) $2,26 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 3) $1,26 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 4) $0,26 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

28) Quince litros de un gas ideal diatómico se encuentra a $P = 4 \text{ atm}$ y $T = 400 \text{ K}$ en un recipiente aislado térmicamente. En otro recipiente, de volumen 5 L , también aislado térmicamente, se encuentra un gas ideal monoatómico a la $P = 14 \text{ atm}$ y $T = 276 \text{ K}$. Ambos recipientes se ponen en comunicación mediante una tubería de volumen despreciable aislada térmicamente. Se supone que los recipientes y la tubería tienen capacidades térmicas despreciables. Los gases difunden uno en otro hasta alcanzar un equilibrio. La variación de entropía del conjunto de los gases es:

1) $20,6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 1) $40,6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 1) $46,6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ 1) $56,6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

29) Una máquina térmica funciona según el ciclo de Carnot entre las temperaturas $T_C = 1000 \text{ K}$ y $T_f = 300 \text{ K}$. Si se aumenta la temperatura del foco caliente en 200 K y se mantiene el foco frío en 300 K , el rendimiento es η_1 . Si se mantiene el foco caliente en 1000 K y el foco frío disminuye su temperatura a 100 K , el rendimiento es η_2 . El cociente $\frac{\eta_1}{\eta_2}$ vale:

1) 1 2) 0,83 3) 1,1 4) 0,70

30) Un mol de un gas ideal efectúa un ciclo de Carnot entre las temperaturas $T_C = 650 \text{ K}$ y $T_F = 293 \text{ K}$. En la transformación isoterma ejecutada a la temperatura superior el volumen de gas evoluciona desde 3 L a 12 L . El calor enviado a la fuente fría, expresado en kJ , es:

1) 6,48 2) 5,24 3) 4,33 4) 3,37

31) Un mol de un gas diatómico efectúa un ciclo de Carnot, siendo A(6,0 L, 600 K), B(4,5 atm , 600 K) , C(20 L).El ciclo se realiza en 20 segundos. El rendimiento y la potencia de la maquina son respectivamente

- 1)0,116;0,14kW 2)0,31;0,16kW 3)0,216;0,18kW 4)0,31;0,23kW

32) Una máquina describe un ciclo de Carnot , la temperatura del foco frío se mantiene a 40 °C, el rendimiento vale 0,26 y al foco frío se ceden $2 \cdot 10^4$ J cada minuto. La temperatura del foco caliente y la potencia son respectivamente

- 1)150°C ; 117 W 2)160°C ; 127 W 3)170°C ; 137 W 4)180°C ; 147 W

33) Un mol de un gas diatómico realiza un ciclo de Carnot de las siguientes características: La temperatura del foco caliente: $T_C = 380$ K. En la isoterma a la temperatura T_C , el volumen inicial V_A se duplica: $V_B = 2 V_A$, en la adiabática que sigue a la isoterma anterior, el volumen se duplica de nuevo $V_C = 2 V_B$. La temperatura de la segunda isoterma y el calor enviado a la fuente fría valen:

- 1) 250 K; 10^3 J 2) 288 K; $1,66 \cdot 10^3$ J 3) 200 K; 920 J 4) 180 K; 9640 J

34) Una máquina frigorífica funciona según un ciclo reversible de Carnot inverso. Toma calor de la fuente fría, cuya $T_F = 273$ K y cede calor a la fuente caliente $T_C = 32$ °C. Cada ciclo de la máquina dura 10 s y un motor suministra una potencia de $P = 73$ kW. Los kg de hielo que se producen en cada ciclo y el coeficiente de eficacia son: Dato.- Calor de fusión del hielo 328 J/g

- 1) 140 2) 190 3)230 4) 420